

# MIT IDEEN ZUM ERFOLG

## TECHNOLOGIEMANAGEMENT IN DER PRAXIS

Dieter Spath (Hrsg.)

30 Jahre

**Fraunhofer IAO**



# VIRTUELLE BEMUSTERUNG

EIN BEISPIEL FÜR DEN PRODUKTIVEN VIRTUAL REALITY-EINSATZ

MATTHIAS BUES, GÜNTER WENZEL, PHIL WESTNER

Wer schon mal ein Haus gebaut hat, kennt das Problem: Der Rohbau nähert sich der Fertigstellung; jetzt ist es höchste Zeit, zu bestimmen, wie das Haus eigentlich aussehen soll. Die Fassade in Klinker oder doch lieber verputzt? Das Parkett im Wohnzimmer in Ahorn oder in Birke? Wie wirkt dann der Boden zusammen mit Wänden in Rauhfaser weiß? Wäre eine Strukturtapete nicht doch besser? Viele Stunden in der Musterausstellung und über Katalogen bringen keine wirkliche Klarheit. Man kann sich die kleinen Mustertafeln einfach nicht am fertigen Haus vorstellen. Es bleibt die Unsicherheit, ob wirklich alles passt, bis das Haus fertig gestellt ist und man womöglich merkt, dass man sich vieles anhand der Muster doch ganz anders vorgestellt hat. Nicht selten wird dann das frisch verlegte Parkett wieder herausgerissen und durch etwas anderes ersetzt.

Wie wäre es stattdessen, wenn man sein Haus schon während der Bemusterung virtuell und im Maßstab 1:1 begehen und bemustern könnte? Aus einem virtuellen Musterkatalog das ganze Angebot des Hausherstellers auswählen und sofort an Wänden und Böden des eigenen Hauses begutachten? Und zudem gleich zu wissen, was es am Ende kostet? Viel von der Unsicherheit wäre weg, böse Überraschungen beim ersten Rundgang durch das reale Haus gehörten der Vergangenheit an. Der Haushersteller müsste keine teuren Musterausstellungen mehr aufbauen und pflegen, die meist dennoch immer nur einen Teil des Angebots enthalten können.

## VIRTUELLE REALITÄT ALS REALISTISCHES VISUALISIERUNGSMEDIUM

Die Virtuelle Realität (VR) bildet die Grundlage, diese Vision zu realisieren, denn durch die Kombi-



1 Visualisierungsbeispiele für Materialien in VRfx.

nation von 3D-Projektion und 3D-Interaktion wird mit VR eine maßstäbliche, räumliche Visualisierung und eine direkte Interaktion mit dem dargestellten 3D-Modell möglich. Das Fraunhofer IAO ist bereits seit den 1990er Jahren führend in der VR-Forschung und entwickelt VR-Systeme und Anwendungen immer mit dem Ziel, die Technologie für neue Anwendungsgebiete produktiv nutzbar zu machen. In den letzten Jahren lag ein Forschungs- und Entwicklungsschwerpunkt des Instituts auf der qualitativ hochwertigen VR-Visualisierung. Das Ergebnis dieser Forschungsarbeit ist die Software VRfx, die es Endanwendern ermöglicht, visuell hochwertige VR-Modelle zu erstellen und in 3D-Projektionsräumen zu präsentieren. Die Basis für die Visualisierung mit VRfx bilden existierende 3D-Geometrien und echtzeittaugliche Materialdefinitionen (Shader), die eine hochrealistische Darstellung von Materialien wie Fliesen, Holz oder Glas ermöglichen. Diese Materialien sind aus einer Bibliothek auswählbar und können auf die Oberflächen der 3D-Geometrien gelegt werden.

Die Shadertechnik in VRfx ist eng verwandt mit der in Computerspielen eingesetzten Technologie und kann deshalb die Möglichkeiten moderner PC-Graphikkarten voll ausnutzen.

VRfx wird erfolgreich von verschiedenen Kunden des Fraunhofer IAO zur Design- und Architekturvisualisierung eingesetzt und bildet eine ideale Basis für die VR-Visualisierung in der Virtuellen Bemusterung.

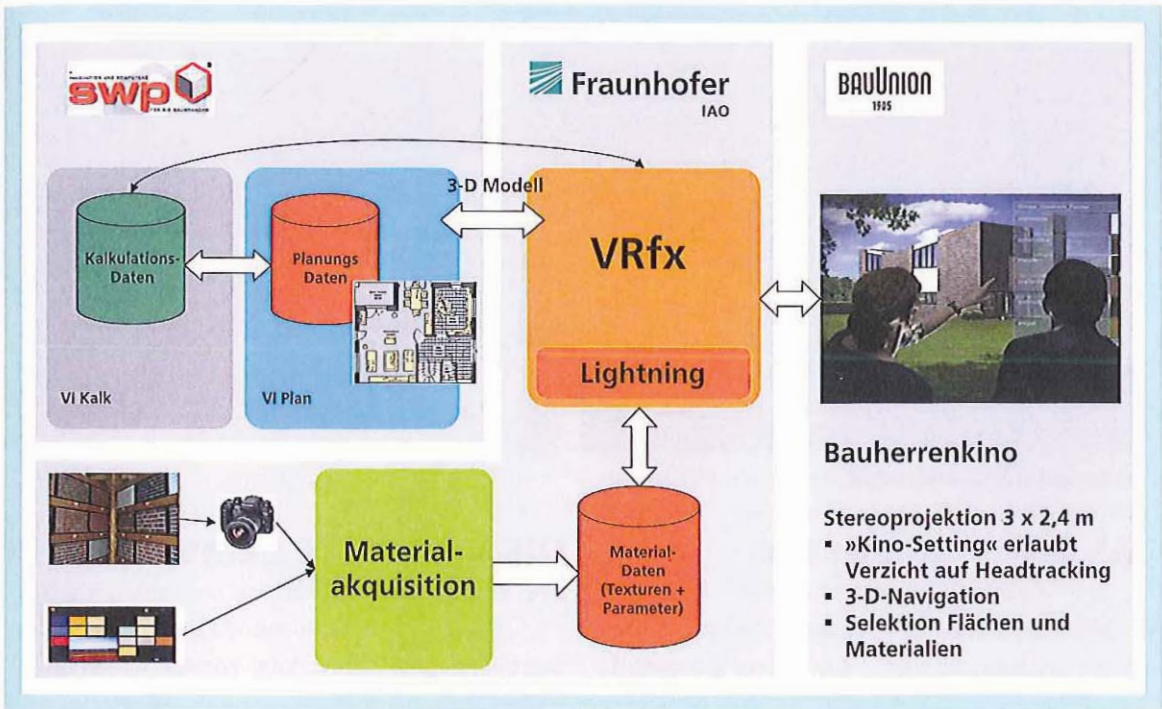
## EINE PROZESSINTEGRIERTE VR-LÖSUNG

Diese Vision hat das Fraunhofer IAO gemeinsam mit den Projektpartnern SWP GmbH & Co. KG in Dresden und der Bauunion 1905 GmbH in Gröditz realisiert. SWP ist ein führendes Software- und Beratungsunternehmen für die Fertig- und Massivhausbranche. Das Kernprodukt VI2000 ist eine integrierte Softwarelösung zur Planung und Kalkulation von Einfamilienhäusern.

Solche 3D-Geometrien, wie sie VRfx verarbeitet, kann auch das Planungsmodul der Software VI2000 erzeugen, obwohl die Hausplanung durch den Anwender auf Grundrissebene erfolgt: Intern verwaltet VI2000 ein parametrisches Datenmodell, aus dem für die Visualisierung vollautomatisch ein geometrisches 3D-Modell erzeugt wird.

Die beiden Komponenten VI2000 und VRfx bilden die Basis für das Gesamtsystem der Virtuellen Bemusterung.

Die im Projekt realisierte Integration der beiden Komponenten ermöglicht die Online-Übertragung der Hausgeometrie an VRfx, das die VR-Darstellung des Hauses liefert und – direkt in der VR-Umgebung – die Auswahl von Wänden, Böden und anderen Hausteilen ermöglicht (Abb. 2 und 3). Aufgrund dieser Auswahl stellt die VI2000-Kalkulationsdatenbank die vom Haushersteller für die jeweilige Fläche angebotenen Materialien zusammen, die dann in der VR-Ansicht als virtueller Musterkatalog darge-

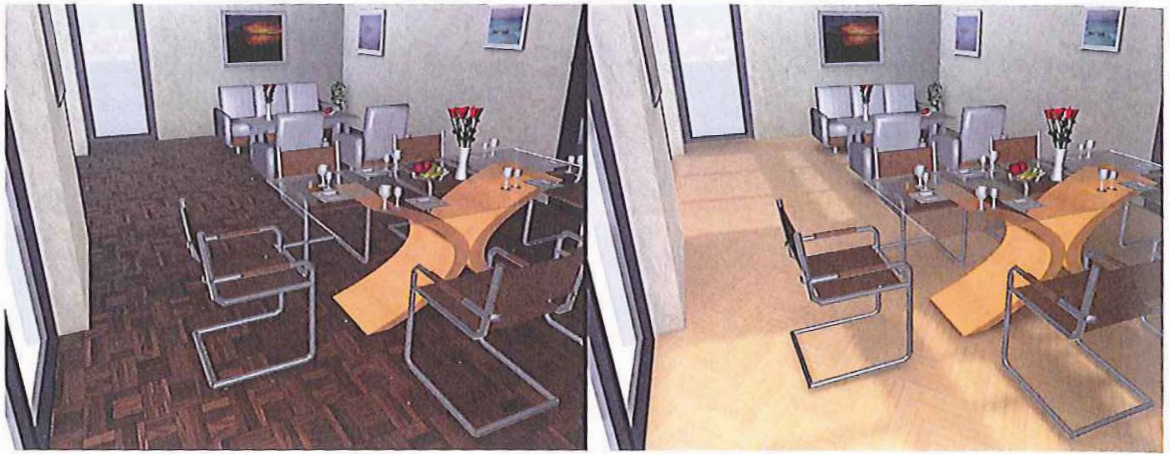


## 2. Das Zusammenspiel der Komponenten.

boten werden. Die darin getroffene Auswahl wird sofort in der VR-Ansicht sichtbar und gleichzeitig in der Kalkulationsdatenbank hinterlegt, so dass auch die gesamte Baukalkulation und -planung stets aktuell bleibt. Eine derart eng, bidirektionale Kopplung zwischen VR und Unternehmens-IT ist, auch in anderen Anwendungsgebieten, bisher kaum realisiert worden.

Für den produktiven Einsatz fehlt nun noch die Bibliothek der visuellen Materialien, also der Shader. Darin liegt eine besondere Herausforderung, denn es muss nicht nur eine große Anzahl an Materialien für die Visualisierung erfasst werden, der Materialbestand ändert sich auch fortlaufend. Der Aufwand auf Anwenderseite für die Erzeugung und Verwaltung dieser Materialien beeinflusst maßgeblich die Gesamtkosten für die produktive Nutzung der Virtuellen Bemusterung und muss deshalb minimiert werden. Zur Beherrschung dieser Vielfalt wurde am Fraunhofer IAIO ein teilautomatisierter Prozess

entwickelt, mit dem auf der Basis existierenden oder photographisch gewonnenen Bildmaterials die für die VR-Darstellung benötigten speziellen Bilddaten und Parameter erzeugt und in einer speziellen Datenbank, dem MaterialMaster, verwaltet werden können. Auf der Seite der VR-Software VRfx wurden neue Shading-Verfahren entwickelt, um den besonderen Anforderungen der Materialdarstellung in der Virtuellen Bemusterung gerecht zu werden. Dazu gehört beispielsweise eine echte Reliefdarstellung, beispielsweise für Klinkerfassaden. Auch Verfahren zur speicherplatzsparenden Darstellung von Fliesenkombinationen, beispielsweise Schachbrettmustern, und zur Minimierung von sichtbaren Kachelungseffekten bei sich wiederholenden Fliesen und ähnlichen Elementen wurden entwickelt.



3 Bemusterungsbeispiel Parkett.

## DAS BAUHERRENKINO

Als Pilotkunde für die gemeinsame Entwicklung konnte der Massivhausbauer Bauunion 1905 GmbH gewonnen werden. Deren geschäftsführender Gesellschafter Andreas Schurig hat frühzeitig das Potenzial der Virtuellen Bemusterung erkannt und im Musterhauspark der »Bauunion 1905« in Netzen bei Berlin den passenden Rahmen dafür geschaffen. Im dort eigens erbauten Bauherrenkino – der treffende Name wurde von Andreas Schurig geprägt – nehmen die Bauherren bequem in einem Sofa vor der Projektionswand Platz und können, unterstützt durch einen Fachberater, ihr zukünftiges Haus virtuell bemustern. Je nach Wunsch kann das System dabei zunächst einen Bemusterungsvorschlag, z.B. moderner, mediterraner oder klassischer Stil, unterbreiten, der dann individuell ausgestaltet werden kann.

Gelegentlich möchten die Kunden ein Material doch auch noch real in die Hand nehmen. In das Gebäude des Bauherrenkinos ist deshalb eine kleine Ausstellung von Materialmustern integriert, deren Fläche jedoch gegenüber dem traditionellen Bemusterungszentrum um 90 Prozent kleiner ausfällt, was mit erheblichen Kostenvorteilen verbunden ist.

## DIE VIRTUELLE BEMUSTERUNG IN DER PRAXIS

Seit dem Beginn des Produktivbetriebs haben über 200 Bauherrenfamilien ihr zukünftiges Haus im Bauherrenkino virtuell begangen, 120 davon haben es auch virtuell bemustert. Die Bauunion 1905 befragt regelmäßig ihre Bauherren hinsichtlich ihrer Zufriedenheit. Im letzten Jahr wurde auch das Thema Bauherrenkino in die Befragung einbezogen. Das Ergebnis stellt dem Bauherrenkino ein gutes Zeugnis aus: Über 80 Prozent der 120 Bauherren bewerten die Virtuelle Bemusterung als sehr hilfreich bei der Entscheidungsfindung, wobei den Aspekten Sicherheit, räumliche Vorstellung und Vorstellungskraft die größte Bedeutung beigemessen wurde. Natürlich gab es auch Verbesserungsvorschläge. So wurde angemerkt, dass noch nicht alle für den Bauherren wichtigen Bauteile bemusterbar sind. Auch können die Bauherren derzeit noch keine Bilder oder Videos ihres bemusterten Hauses direkt mit nach Hause nehmen.

## AUSBLICK

Bereits der heutige Entwicklungsstand der Virtuellen Bemusterung ist ein herausragendes Beispiel für den erfolgreichen produktiven VR-Einsatz. Die bisher im Produktivbetrieb gesammelten Erfahrungen und Verbesserungsvorschläge der Bauherren und Anwender weisen die Richtung für die kontinuierliche, gemeinsame Weiterentwicklung der Gesamtlösung. Auf der funktionalen Seite betrifft dies einen noch höheren Detaillierungsgrad der bemusterbaren Bauteile, beispielsweise Sockelleisten oder Türverglasungen. In einer späteren Ausbaustufe ist auch vorgesehen, die Bemusterung auf Möbel und Badeinrichtung zu erweitern. Die Erfahrungen mit der Handhabung des Systems fließen in die Weiterentwicklung der Benutzungsschnittstelle

ein. Hier wird auch die Verwendung eines iPads zur Darstellung und Auswahl des Materialkatalogs untersucht. Für zukünftige Installationen der Virtuellen Bemusterung evaluiert das Fraunhofer IAO zudem kontinuierlich die neuesten 3D-Displays und Projektoren aus dem derzeit stark wachsenden Consumersegment, mit denen durch geringere Hardwarekosten neue Anwendungsszenarien für die Virtuelle Bemusterung realisierbar werden.

Der mit der derzeitigen Lösung einhergehende Aufwand zur Erzeugung und Verwaltung der für die Visualisierung benötigten Materialdaten soll noch weiter reduziert werden. Auf der Prozessseite wird dazu am Fraunhofer IAO die Technologie der automatisierten Materialerfassung und -verwaltung weiterentwickelt. Dies betrifft sowohl

### 4 Virtuelle Bemusterung im Bauherrenkino.



die automatisierte Aufnahme der Rohbilder mit konstanter Bildqualität als auch die Algorithmen zur automatischen Bildsegmentierung und Generierung der von den Materialshadern der VR-Darstellung benötigten Bildressourcen. Hinzu kommt die Logistik: Je weniger Material überhaupt eigens fotografisch erfasst werden muss, desto geringer wird der

Gesamtaufwand. Deshalb ist es ein wichtiges Ziel, so weit wie möglich direkt vorhandenes Bildmaterial der Baustoffhersteller einzusetzen. Derzeit werden deshalb dazu Gespräche mit Baustoffanbietern geführt mit dem Ziel, einen Datenstandard für Bildmaterial zur Visualisierung zu etablieren.